

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-323201

(43)公開日 平成5年(1993)12月7日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 0 2 B 21/24

識別記号

庁内整理番号  
7246-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-148937

(22)出願日 平成4年(1992)5月18日

(71)出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72)発明者 古橋 英彦

神奈川県横浜市栄区長尾台町471番地 株  
式会社ニコン横浜製作所内

(72)発明者 佐藤 学

神奈川県横浜市栄区長尾台町471番地 株  
式会社ニコン横浜製作所内

(72)発明者 伊藤 敏伸

神奈川県横浜市栄区長尾台町471番地 株  
式会社ニコン横浜製作所内

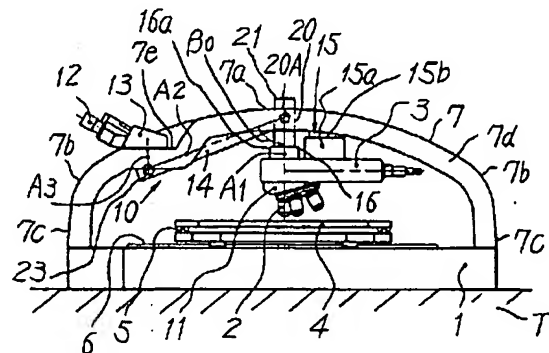
(74)代理人 弁理士 市村 健夫

(54)【発明の名称】 顕微鏡

(57)【要約】

【目的】 顕微鏡本体を支持するアームを軽量化するとともに、顕微鏡に作用する振動を遮断する。

【構成】 顕微鏡を支持する門型アーム7を円弧アーチ形状と、ステージ4を跨ぐように架設し、その脚部7cをベース1に固定する。またアーム7のスパンのほぼ中央位置に焦準用昇降機構15を独立して吊持し、延長リレー鏡筒14を長手方向にアーム7に一体的に取り付け、観察用鏡筒13を直接アーム7本体に取り付ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基台と、該基台上に固定され所定の案内部に沿い移動可能なステージと、前記基台に固着され前記ステージを跨ぐように架設された門型アームと、該アームに固着された焦準用昇降機構により昇降可能に支持され前記ステージ上に載置された試料に焦準する対物レンズと、該対物レンズからの結像光線を所定方向に偏向する偏向光学系と、該偏向光学系により偏向された光路を延長して観察用鏡筒光学系に導くリレー光学系とを備えた顕微鏡において、前記門型アームは曲線アーチ形状をなしたことを特徴とする顕微鏡。

【請求項2】前記門型アームは、円弧のアーチ形状をなし、該円弧のほぼ頂点位置に前記焦準用昇降機構が吊持され、前記リレー光学系を収容する延長リレー鏡筒が長手方向に一体的に取着され、前記観察用鏡筒光学系を収容する観察用鏡筒がアーム本体に直接取り付けられたことを特徴とする請求項1記載の顕微鏡。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は顕微鏡に係り、特に大型の液晶基板等の板状試料の外観検査を容易に行えるようにした顕微鏡に関する。

【0002】

【従来の技術】近年ラップトップのワープロ、パーソナルコンピュータや車載液晶テレビ等では表示画面の大型化や高解像化が進んでおり、表示部分を構成する液晶ディスプレイ基板も大型化するとともに、高い製品精度が要求されるようになってきている。このため製品の品質検査等には例えば一辺が400mm以上の大きな板状試料も載置できるようなステージを有する顕微鏡が必要になってきている。一方、半導体製造工程においても使用するウェハや露光用レチクルのような大型の板状試料の状態を検査するため、試料のハンドリング等を考慮した顕微鏡も各種開発されている。

【0003】図4及び図5は従来のこの種の検査用の顕微鏡を示した側面図及び平面図である。同図において、符号50はベースを示しており、このベース50は安定した作業テーブルT上に水平を保持して設置されている。またベース50の上面にはステージ51が載置固定されている。このステージ51はX、Y軸方向の直交方向にスライドさせることができ、ステージ51上にセットされた試料52の位置を粗微動調整するようになってい

る。

【0004】一方、このステージ51の上方にはステージ51を跨ぐようにして門型のアーム53が架設されている。その形状としては図5に示したように平面形状は両脚部がベース50の端部に位置するような略Y字形をなし、また図5に示したように長い水平スパンの水平梁部53aとその両端に位置する斜め梁53bと支持部で

ある短柱部53cとからなる門型形状で顕微鏡本体55の重量を支持するようになっている。このとき顕微鏡本体55は焦準用昇降機構54により昇降可能にアーム53に片持ち状態で支持され、焦準用昇降機構54の駆動により昇降するようになっている。

【0005】また、顕微鏡本体55はステージ51上に載置された基板等の試料52を観察する対物レンズ56と、複数の対物レンズ56を保持し電動操作によりレンズ切り替え可能な電動レボルバユニット57と、対物レンズ56を介して試料面を照明する反射照明装置58と、対物レンズ56からの結像光線の鉛直光軸A1をステージ51のY軸方向に向いた水平光線となるように光線を偏角してさらにベース50端部の上方に位置する観察用鏡筒59の位置まで延長するリレー光学系A2を収容する延長リレー鏡筒60と、この延長リレー鏡筒60の先端に取着され接眼レンズ61を備えた観察用鏡筒59とから構成されている。したがって顕微鏡本体55では対物レンズ56からの鉛直光軸A1は、図示しないプリズムまたは反射鏡により直角に偏角され、リレー光学系の水平光軸A2に導かれ、さらに図示しないプリズムまたは反射鏡により上方に向けて直角に偏角され、観察用鏡筒59内を経由して接眼レンズ61に入射するように設定されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、より大型の試料を検査するためにはその試料を載置可能なステージ51をベース50上に設けなければならないので、上述のように構成された顕微鏡本体55ではステージ51の大きさに比例してリレー光学系の光路長も長くなり、このリレー光学系を収容する延長リレー鏡筒60の長さもこれに合わせて長くなる。

【0007】また、上述の顕微鏡本体55は、延長リレー鏡筒60のほぼ中央位置において焦準用昇降機構54を介して支持され、延長リレー鏡筒60の一端には観察用鏡筒59が取り付けられ、他端には反射照明装置58と電動レボルバユニット57とが連結されている。これらは観察用鏡筒59より重量が大きいので、顕微鏡本体55の重心位置が支持位置にほぼ一致するような構造にして全体構造系としてバランスをとっている。

【0008】ところが、このように水平方向に比較的長い構造系を水平梁のほぼ中央位置で一点支持しているため、アームの水平梁が撓みやすく、その撓みの影響を著しく受けるとともに、ステージ移動時等の作業時に発生する振動や検査室を取りまく環境下での常微動等の外部振動に対して敏感で、アームに支持された顕微鏡本体が振動し易くなっている。このため観察時に顕微鏡像が揺れて観察像の像ズレが生じ、検査に支障が出るという問題がある。

【0009】また、重量のある顕微鏡本体が可動部材である焦準用昇降機構により支持されているので、観察時

等に顕微鏡本体が自重により下降したりしないように基準用昇降機構にロック機構等を付加する必要がある、構造上も複雑で、操作性も悪くなるという問題も生じる。

【0010】そこで、本発明の目的は上述した従来の技術が有する問題点を解消し、顕微鏡操作時に振動等の影響を小さくすることができる構造の顕微鏡を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は基台と、該基台上に固定され所定の案内部材に沿って移動可能なステージと、前記基台に固着され前記ステージを跨ぐように架設された門型アームと、該アームに固着された基準用昇降機構により昇降可能に支持され前記ステージ上に載置された試料に基準する対物レンズと、該対物レンズからの結像光線を所定方向に偏向する偏向光学系と、該偏向光学系により偏向された光路を延長して観察用鏡筒光学系に導くリレー光学系とを備えた顕微鏡において、前記門型アームは曲線アーチ形状をなしたことを特徴とするものである。

【0012】このとき前記門型アームは、円弧のアーチ形状をなし、該円弧のほぼ頂点位置に前記基準用昇降機構が吊持され、前記リレー光学系を収容する延長リレー鏡筒が長手方向に一体的に取着され、前記観察用鏡筒光学系を収容する観察用鏡筒がアーム本体に直接取り付けられるようにすることが好ましい。

【0013】

【作用】本発明によれば、顕微鏡を支持する門型アームを曲線アーチ形状とし、前記ステージを跨ぐように架設してその脚部をベースに固定したので、アームのスパン中央部に発生する曲げモーメントを最小限に押さえることができ、これにより撓みをほとんど生じないようにできるとともに、外部振動の影響を最小限にすることができる。

【0014】また、前記門型アームを特に円弧アーチ形状とすることにより、曲げモーメントを発生させないようにして部材厚さを薄くすることができ、アームの応力状態を安定した状態にできるとともに、さらに前記円弧のほぼ頂点位置に前記基準用昇降機構を独立して吊持し、前記延長リレー鏡筒を長手方向にアームに一体的に取り付け、観察用鏡筒を直接アーム本体に取り付けたことにより、前記基準用昇降機構及び前記反射照明装置をアームのほぼ重心位置で支持でき、また該基準用昇降機構と延長リレー鏡筒とを分離してアームに固定できるので、顕微鏡本体がアームに対して張り出し部のない構造系をとることができ、顕微鏡本体に作用する外部振動や観察時に顕微鏡自体の可動部から発生する振動を除去でき、観察像の像ズレを防ぐことができる。

【0015】

【実施例】以下、本発明による顕微鏡の一実施例を図1及び図2を参照して説明する。図1は本発明による顕微

鏡の側面図を示している。同図において、符号1はベースを示しており、このベース1は作業テーブルT上に水平を保持して設置されている。本実施例ではこの作業テーブルTは内部にエアサージ等の除振機構を装備しており、この除振機構により外部振動を遮断できるようになっている。またこのベース1内には照明用光源及びその安定装置が収容されており、顕微鏡本体の対物レンズ2直上に装着された反射照明装置3まで図示しない光ファイバケーブルを介して照明光を導出できるようになっている。なお、ベース1内には併せて透過照明装置も装備されており、両方の照明系により基板の観察が行えるようになっている。

【0016】さらにこのベース1の上面にはステージ4が載置固定されている。このステージ4上には図示しない試料ホルダが取り付けられており、この試料ホルダにより観察対象である液晶基板等の板状試料を所定位置に固定できるようになっている。またステージ4は直交するX、Y軸方向の2層に配置された案内レール5、6上にスライド可能に載置され、図示しない手動のハンドル及びDCモータとにより移動する。

【0017】一方、観察者側の前面側から後方に向けてステージ4を跨ぐようにして門型のアーム7が架設されている。この門型アーム7は上述のステージのY軸方向に沿ってスパン中央部7aから両方の肩部7bにかけて大きな半径の緩い円弧形状をなし、肩部7bの小さい曲率半径のすり付け部分を介して下端のほぼ鉛直な側壁7cを構成するようになっている。そして側壁7cの下端においてベース1に図示しないネジ等で固定されている。また平面形状としては図2に示したように側壁7cがベース1の両端部に位置するような略く字形状をなしている。なお、この門型アームの平面形状はV字形あるいはY字形をなしていても構造上何ら問題はない。

【0018】また、本実施例のアーム7は一体型のアルミニウム合金鋳物で製作されており、シェルを構成する部分の部材の肉厚は厚さ約12mmに設計されている。また、図1に示したように端面7dには所定幅のリブが形成されている。

【0019】一方、顕微鏡光学系10の構成部材は、ステージ4上に載置された板状試料を観察する対物レンズ2と、複数の対物レンズ2を保持し電動操作によりレンズ切り替え可能な電動レボルバユニット11と、対物レンズ2を介して試料面を照明する反射照明装置3と、対物レンズ2からの結像光線の鉛直光軸A1をさらにアーム7端部の上方に位置する観察用鏡筒13の位置まで延長するリレー光学系A2を収容する延長リレー鏡筒14と、この延長リレー鏡筒14の先端に連結され、アーム上部に固定され接眼レンズ12を備えた観察用鏡筒13とから構成されている。

【0020】このうち反射照明装置3と、この反射照明装置3に連結された電動レボルバユニット11とが基準

用昇降機構15を介してアーム7のほぼ中心位置から吊持されている。反射照明装置3は図1及び図2に示したように直方体形状のハウジングに収容され、このハウジングのほぼ中央位置に吊り点が設けられ、焦準用昇降機構15の駆動に対して滑らかな昇降が可能となる。反射照明装置3の機能としてはベース1内の図示しない光源から光ファイバを介して導かれた照明光が対物レンズ2の直上位置に設置された図示しないハーフミラーで対物レンズ2に向けて反射され対物レンズ2内を經由して試料を照明する。

【0021】また、焦準用昇降機構15は反射照明装置3側に固着された外筒部15aと、この外筒部15aと入れ子構造になるアーム7側に固着された内筒部15bとからなり、内筒部15b内に収容された図示しないDCモータによりギヤトレイン等の駆動伝達部を介して外筒部15aを昇降させることができる。また対物レンズ2からの結像光線の鉛直光軸A1が通過する鏡筒16も入れ子式になっており、外筒部16aが上下動して全体が自由に伸縮し、筒長を自由に設定できるとともに、外部からの迷光を遮断できるように内筒部15bの外周に

リング状のブラインド部材が装着されている。

【0022】さらに鉛直光軸A1の鏡筒16の直上のアーム中央位置7aとの交点近傍には光路切り替え可能な偏向光学系を構成するプリズムシステム20が装備されている。このプリズムシステム20は光軸を観察用鏡筒13に向けて偏角する全反射偏角プリズム20Aと、対物レンズ2からの光線を、アーム7の中央位置7aに設けられた写真用直筒21への光線と観察用鏡筒13への光線とに所定の分割比で分割するハーフミラー（図示せず）と、写真用直筒21の位置に設置され液晶基板表面の修復作業等を行う図示しないレーザーリペアリング装置のレーザ光を通過させるための円筒ガラス（図示せず）とから構成されている。これらのプリズムは切り替えレバー22で簡単に切り替えることができる。

【0023】ここでは上述のプリズムシステム20のうち全反射偏角プリズムで光軸を偏角し観察用鏡筒13で観察する観察光学系の構成を例に説明する。対物レンズ2からの対物像の結像光線は、反射照明装置3内の図示しないハーフミラーを通過し、プリズムシステム20の全反射偏角プリズムに相当する第1の偏角プリズム20Aで図1及び図2に示したように振れ角 $\alpha^\circ$ 及び俯角 $\beta^\circ$ で偏角される。さらにこの偏角された観察光路を観察用鏡筒13の位置まで延長するために延長リレー鏡筒14がアーム7の下面に沿って一体的に固着されている。この延長リレー鏡筒14の内部には複数のリレーレンズ群が収容され、所定の中間倍率のリレー光学系が構成されている。このリレー光学系により光路が延長された光線は、さらに延長リレー鏡筒14の端部に配置された第2の偏角プリズム23により鉛直上方に偏角され観察用鏡筒13を通過して接眼レンズ12に至る。これによりス

ページ4のほぼ中央位置にある対物レンズ2での対物像をベース1端位置に設けられた接眼レンズ12において拡大された観察像として観察することができる。

【0024】アーム7の一部には段部7eが形成され、この段部7eに観察用鏡筒13が直接固定されている。これにより接眼レンズ12のアイポイントを低くすることができ、作業者は楽な姿勢で基板等の検査を行うことができる。このとき作業者の体型等のデータをもとにベース1下面からの接眼レンズ12のアイポイントの高さをあらかじめ設定し、各光学系で定まっている光学的距離を考慮してアーム7のアーチ半径を決定することが好ましい。

【0025】アーチ部分が比較的偏平になるように曲率半径を大きくすると、対物レンズ2の昇降ストロークは小さくなってしまふので、その曲率半径は反射照明装置3や対物レンズ2の電動レボルバユニット11の配置スペースを考慮して設定することが好ましい。またその形状は円弧アーチに限定されることはなく、偏平な楕円の一部等、各種の2次曲線をあてはめても良い。

【0026】このように本実施例ではアーム7を円弧アーチ状に形成し、このアーチに焦準用昇降機構15と、延長リレー鏡筒14と、観察用鏡筒13とをそれぞれ独立して取り付けただけで、アーム7に付加する構造系を操作時に発生する可動部からの振動が顕微鏡の他の構造系に伝播しにくくすることができる。

【0027】また、アーム7の形状としては上述のアーチに限らず、2方向に曲率を有するドーム形状としても良い。図3はアーチ形状とドーム形状とを比較するために示したアーム7の概略形状図である。同図(a)は上述の実施例に示したアーチ形状のアーム7を示しており、同図(b)は上述のX軸方向にかけても曲率を有するドーム形状をしている。このようなドーム形状にすることによりシェルとしての強度が増加するのでアーム7部材の軽量化を図ることができる。

【0028】なお、アーム7に取り付けられた焦準用昇降機構15の構造としては筒状の入れ子式に限らず安定した昇降動作が行える機構であれば種々の構造の昇降機構を採用できることは言うまでもない。また、光軸偏角手段としてプリズムが使用されているが、代替の反射鏡等により同様の作用が得られればそれらを組み込んで光学系を構成しても良い。

【0029】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、顕微鏡本体を支持するアームを曲線アーチ形状にすることによりアームの剛性を高め、装置部材の軽量化を図ることができるとともに、アームに顕微鏡構成部品をそれぞれ独立して固定したので、全体構造系自身が振動源になりにくい構造になり、また外部振動も伝播しにくくなる等の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による顕微鏡の一実施例を示した側面図。

【図2】図1に示した顕微鏡の平面図。

【図3】本発明による顕微鏡のアームの形状の例を示した概略正面図。

【図4】従来の顕微鏡の一例を示した側面図。

【図5】図4に示した顕微鏡の平面図。

【符号の説明】

- 1 ベース
- 2 対物レンズ
- 3 反射照明装置
- 4 ステージ

5、6 案内レール

7 アーム

10 顕微鏡光学系

12 接眼レンズ

13 観察用鏡筒

14 延長リレー鏡筒

15 焦準用昇降機構

20 偏向光学系

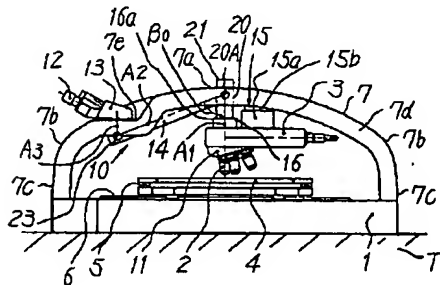
20A 第1の偏角プリズム

10 A1 対物レンズ鉛直光軸

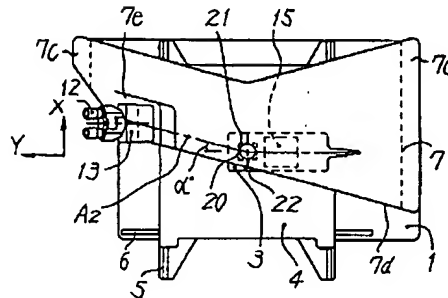
A2 リレー光学系光軸

A3 鏡筒光軸

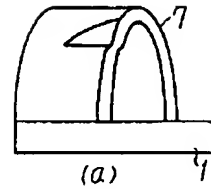
【図1】



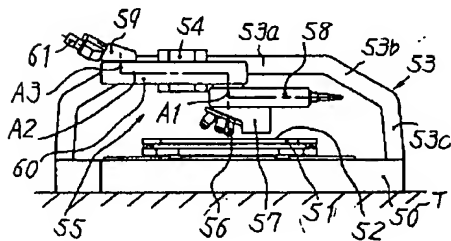
【図2】



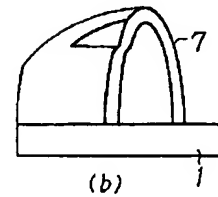
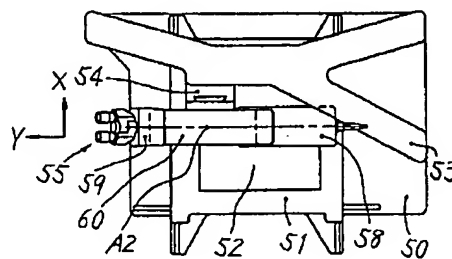
【図3】



【図4】



【図5】



## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the microscope which is applied to a microscope, especially enabled it to conduct easily visual inspection of tabular samples, such as a large-sized liquid crystal substrate.

[0002]

[Description of the Prior Art] Enlargement of a display screen and high resolving-ization are progressing, and a word processor, a personal computer, and a mounted liquid crystal television laptop in recent years require a high product precision, while also enlarging the liquid crystal display substrate which constitutes a part for a display. For this reason, the microscope which has the stage in which one side can also lay a big tabular sample 400mm or more is needed for the visual inspection of a product. On the other hand, in order to inspect the condition of a large-sized tabular sample like the wafer used also in a semi-conductor production process, or the reticle for exposure, various development also of the microscope in consideration of handling of a sample etc. is carried out.

[0003] Drawing 4 and drawing 5 are the side elevations and top views having shown this conventional kind of checking microscope. In this drawing, the sign 50 shows the base, and on the stable activity table T, this base 50 holds a horizontal and is installed. Moreover, installation immobilization of the stage 51 is carried out on the top face of the base 50. This stage 51 can be made to slide in the rectangular direction of X and Y shaft orientations, and carries out rough inching of the location of the sample 52 set on the stage 51.

[0004] On the other hand, as a stage 51 is straddled above this stage 51, the gate type arm 53 is constructed. As shown in drawing 5 as the configuration, a flat surface configuration support the weight of the body 55 of a microscope in the gate type configuration which consist an abbreviation Y shape to which the biped section be located in the edge of the base 50 of level \*\*\*\* 53a of a long level span, slanting beam 53b located in the ends, and short column section 53c which be a supporter as shown in nothing and drawing 5. At this time, the body 55 of a microscope is supported by the arm 53 in the state of a cantilever possible [ rise and fall ] by the elevator style 54 for focusing, and goes up and down by actuation of the elevator style 54 for focusing.

[0005] Moreover, the objective lens 56 which observes the samples 52, such as a substrate with which the body 55 of a microscope was laid on the stage 51, two or more objective lenses 56 -- holding -- motor operation -- a lens -- with the switchable electric revolver unit 57 The reflected illumination equipment 58 which illuminates a sample side through an objective lens 56, The extended relay lens-barrel 60 which holds the relay optical system A2 extended to the location of the lens-barrel 59 for observation in which the angle of deviation of the beam of light is carried out, and it is further located above base 50 edge so that it may become a water Hiramitsu line suitable for Y shaft orientations of a stage 51 about the vertical optical axis A1 of the image formation beam of light from an objective lens 56, It consists of lens-barrels 59 for observation which were attached at the head of this extended relay lens-barrel 60, and were equipped with the ocular 61. Therefore, by the body 55 of a microscope, the vertical optical axis A1 from an objective lens 56 is set up so that the angle of deviation is carried out to a right angle with the prism or reflecting mirror which is not illustrated, it may be led to the water Hiramitsu shaft A2 of relay optical system, the angle of deviation may be carried out to a right angle

towards the upper part with the prism or reflecting mirror which is not illustrated further and incidence may be carried out to an ocular 61 via the inside of the lens-barrel 59 for observation.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, since the stage 51 in which that sample can be laid must be formed on the base 50 in order to inspect a more large-sized sample, by the body 55 of a microscope constituted as mentioned above, in proportion to the magnitude of a stage 51, the optical path length of relay optical system also becomes long, and the die length of the extended relay lens-barrel 60 which holds this relay optical system also becomes long according to this.

[0007] moreover, the above-mentioned body 55 of a microscope -- the extended relay lens-barrel 60 -- in a mid gear, it is mostly supported through the elevator style 54 for focusing, the lens-barrel 59 for observation is attached in the end of the extended relay lens-barrel 60, and reflected illumination equipment 58 and the electric revolver unit 57 are connected with the other end. Since weight is larger than the lens-barrel 59 for observation, these were made into structure whose center-of-gravity location of the body 55 of a microscope corresponds with a support location mostly, and maintain balance as a whole structure system.

[0008] However, while the level beam of an arm tends to bend a structure system horizontal comparatively long in this way since [ of a level beam ] one point is mostly supported with the mid gear, and being remarkably influenced of the bending, to extraneous vibration, such as usual state jogging under the environment which surround the oscillation generated at the time of the activity at the time of stage migration etc., and a laboratory, it is sensitive and the body of a microscope supported by the arm is easy to vibrate. For this reason, a microscope image shakes at the time of observation, image gap of an observation image arises, and there is a problem that trouble occurs in inspection.

[0009] Moreover, since the body of a microscope with weight is supported by the elevator style for focusing which is moving-part material, it is necessary to add a lock device etc. to the elevator style for focusing so that the body of a microscope may not descend with a self-weight at the time of observation etc., and a structure top and the problem that it is complicated and operability also worsens are produced.

[0010] Then, it is in the object of this invention offering the microscope of the structure which can cancel the trouble which the Prior art mentioned above has, and can make effect of an oscillation etc. small at the time of microscope actuation.

[0011]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned object, it is fixed on a pedestal and this pedestal and this invention meets a predetermined advice member. A movable stage, The gate type arm constructed so that it might fix to said pedestal and said stage might be straddled, The objective lens which carries out focusing to the sample which was supported possible [ rise and fall ] by the elevator style for focusing which fixed on this arm, and was laid on said stage, In the microscope equipped with the deflection optical system which deflects the image formation beam of light from this objective lens in the predetermined direction, and the relay optical system which extends the optical path deflected by this deflection optical system, and is led to the lens-barrel optical system for observation, said gate type arm is characterized by making a curvilinear arch configuration.

[0012] As for said gate type arm, at this time, it is desirable that the lens-barrel for observation which the arch configuration of radii is attached in the extended relay lens-barrel of nothing and these radii which the lifting and holding of said elevator style for focusing are mostly carried out to a top-most-vertices location, and holds said relay optical system by the longitudinal direction in one, and holds said lens-barrel optical system for observation is attached to an arm body direct picking.

[0013]

[Function] Since according to this invention the gate type arm which supports a microscope was made into the curvilinear arch configuration, it constructed so that said stage might be straddled, and it fixed based on the leg, while being able to press down the bending moment generated in the span center section of the arm to the minimum and being able to prevent this from almost producing bending, effect of extraneous vibration can be made into the minimum.

[0014] Moreover, while member thickness can be made thin as the bending moment is not generated, and the stress condition of an arm changes into the condition of having been stabilized, by making said especially gate type arm into a radii arch configuration Furthermore, said extended relay lens-barrel in



[ an arm ] one to a longitudinal direction by [ of said radii ] having attached the lens-barrel for installation and observation on the direct arm body by carrying out the lifting and holding of said elevator style for focusing to a top-most-vertices location independently mostly said elevator style for focusing, and said reflected illumination equipment -- an arm, since it can support mostly in a center-of-gravity location, and this elevator style for focusing and an extended relay lens-barrel are separated and it can fix to an arm. The structure system which the body of a microscope \*\*\*\*\* to an arm and does not have the section can be taken, at the time of the extraneous vibration which acts on the body of a microscope, or observation, the oscillation generated from the moving part of the microscope itself can be removed, and image gap of an observation image can be prevented.

[0015]

[Example] Hereafter, one example of the microscope by this invention is explained with reference to drawing 1 and drawing 2. Drawing 1 shows the side elevation of the microscope by this invention. In this drawing, the sign 1 shows the base, and on the activity table T, this base 1 holds a horizontal and is installed. In this example, this activity table T has equipped the interior with vibration removal devices, such as an air servo, and can intercept extraneous vibration now according to this vibration removal device. Moreover, in this base 1, the light source for lighting and its stabilizer are held, and the illumination light can be derived now through the fiber optic cable which does not illustrate even the reflected illumination equipment 3 with which right above [ of the body of a microscope / objective lens 2 ] was equipped. In addition, it combines in the base 1, transmitted illumination equipment is also equipped, and a substrate can be observed now according to both illumination systems.

[0016] Furthermore, installation immobilization of the stage 4 is carried out on the top face of this base 1. The sample holder which is not illustrated is attached on this stage 4, and tabular samples, such as a liquid crystal substrate which is an object for observation, can be fixed now to a predetermined location with this sample holder. Moreover, a stage 4 is laid possible [ a slide ] on X which intersects perpendicularly, the advice rail 5 arranged two-layer [ of Y shaft orientations ], and 6, and it moves on it with the manual handle and manual DC motor which are not illustrated.

[0017] On the other hand, as a stage 4 is straddled towards back from the front-face side by the side of an observer, the gate type arm 7 is constructed. Almost perpendicular side-attachment-wall 7c of a soffit is constituted for the radii configuration where a big radius is loose, through the rubbing part of the small radius of curvature of nothing and shoulder 7b, gate type applying [ this / 7 ] it to both shoulder 7b from span center-section 7a in accordance with Y shaft orientations of an above-mentioned stage. And it is fixed with the screw which is not illustrated at the base 1 in the soffit of side-attachment-wall 7c. Moreover, it is making rough-elbowed [ to which side-attachment-wall 7c is located in the both ends of the base 1 as shown in drawing 2 as a flat-surface configuration ]. In addition, even if the flat-surface configuration of this gate type arm is making V typeface or the Y shape, it is satisfactory in any way on structure.

[0018] Moreover, the arm 7 of this example is manufactured with the aluminum alloy casting of one apparatus, and the thickness of the member of the part which constitutes shell is designed by about 12mm in thickness. Moreover, as shown in drawing 1, the rib of predetermined width of face is formed in 7d of end faces.

[0019] The objective lens 2 which, on the other hand, observes the tabular sample by which the configuration member of the microscope optical system 10 was laid on the stage 4, two or more objective lenses 2 -- holding -- motor operation -- a lens -- with the switchable electric revolver unit 11. The extended relay lens-barrel 14 which holds the relay optical system A2 which extends the vertical optical axis A1 of the reflected illumination equipment 3 which illuminates a sample side through an objective lens 2, and the image formation beam of light from an objective lens 2 to the location of the lens-barrel 13 for observation in which it is further located above arm 7 edge. It is connected at the head of this extended relay lens-barrel 14, and consists of lens-barrels 13 for observation which were fixed to the arm upper part and equipped with the ocular 12.

[0020] among these, reflected illumination equipment 3 and the electric revolver unit 11 connected with this reflected illumination equipment 3 -- the elevator style 15 for focusing -- minding -- an arm 7 -- lifting and holding are mostly carried out from the center position. reflected illumination equipment 3 is held in housing of a rectangular parallelepiped configuration, as shown in drawing 1 and drawing 2 -- having -- this housing -- it hangs to a mid gear mostly, a point is established, and smooth rise and fall are



attained to actuation of the elevator style 15 for focusing. It is reflected towards an objective lens 2 by the half mirror which was installed in the right above location of an objective lens 2 and which is not illustrated, and the illumination light drawn through the optical fiber from the light source which is not illustrated in the base 1 as a function of reflected illumination equipment 3 illuminates a sample via the inside of an objective lens 2.

[0021] Moreover, the elevator style 15 for focusing can consist of container liner section 15b which fixed to the arm 7 side which becomes outer case section 15a which fixed to the reflected illumination equipment 3 side, this outer case section 15a, and an embedded structure, and can make it go up and down outer case section 15a through the actuation transfer sections, such as a gear train, with the DC motor which was held in container liner section 15b and which is not illustrated. Moreover, the lens-barrel 16 which the vertical optical axis A1 of the image formation beam of light from an objective lens 2 passes is also a nest type, and while outer case section 16a moves up and down, and the whole expands and contracts freely and being able to set up the tube length freely, the periphery of container liner section 15b is equipped with the ring-like blind member so that the stray light from the outside can be intercepted.

[0022] further -- an intersection near [ with arm mid-gear 7a of the right above of the lens-barrel 16 of the vertical optical axis A1 ] -- an optical path -- the prism system 20 which constitutes switchable deflection optical system is equipped. Total reflection angle-of-deviation prism 20A which this prism system 20 turns an optical axis to the lens-barrel 13 for observation, and carries out the angle of deviation, The half mirror which divides the beam of light from an objective lens 2 into the beam of light to \*\*\*\* 21 for photographs in which it was prepared by mid-gear 7a of an arm 7, and the beam of light to the lens-barrel 13 for observation by predetermined split ratio (not shown), It consists of cylinder glass (not shown) for passing the laser beam of the laser repair ring equipment which is not illustrated which is installed in the location of \*\*\*\* 21 for photographs, and performs restoration of a liquid crystal substrate front face. These prism can be easily changed with a change lever 22.

[0023] Here, the configuration of the observation optical system which carries out the angle of deviation of the optical axis by total reflection angle-of-deviation prism among the above-mentioned prism systems 20, and is observed by the lens-barrel 13 for observation is explained to an example. The image formation beam of light of the pair object image from an objective lens 2 passes the half mirror which is not illustrated in reflected illumination equipment 3, and as 1st angle-of-deviation prism 20A equivalent to the total reflection angle-of-deviation prism of the prism system 20 showed to drawing 1 and drawing 2, the angle of deviation is carried out by deflection angle  $\alpha^{**}$  and angle-of-depression  $\beta^{**}$ . In order to extend this observation optical path by which the angle of deviation was carried out to the location of the lens-barrel 13 for observation furthermore, the extended relay lens-barrel 14 has fixed in one along the underside of an arm 7. Two or more relay lens groups are held in the interior of this extended relay lens-barrel 14, and the relay optical system of a predetermined medium scale factor is constituted. The angle of deviation of the beam of light with which the optical path was extended according to this relay optical system is carried out to the vertical upper part by the 2nd angle-of-deviation prism 23 further arranged at the edge of the extended relay lens-barrel 14, it passes the lens-barrel 13 for observation, and results in an ocular 12. It is observable as an observation image expanded in the ocular 12 in which the pair object image in the objective lens 2 of a stage 4 which is in a mid gear mostly was prepared by this in base 1 end position.

[0024] Step 7e is formed in a part of arm 7, and the lens-barrel 13 for observation is being directly fixed to this step 7e. The eye point of an ocular 12 can be made low by this, and an operator can inspect a substrate etc. with an easy position. It is desirable to determine the arch radius of an arm 7 in consideration of the optical distance which set up beforehand the height of the eye point of the ocular 12 from base 1 underside based on data, such as an operator's form, at this time, and has become settled in each optical system.

[0025] If radius of curvature is enlarged so that an arch part may become comparatively flat, since the elevating length of an objective lens 2 will become small, as for the radius of curvature, it is desirable to set up in consideration of the arrangement tooth space of the electric revolver unit 11 of reflected illumination equipment 3 or an objective lens 2. Moreover, the configuration is not limited to a radii arch and may apply various kinds of secondary curves, such as a part of flat ellipse.

[0026] Thus, the oscillation from the moving part generated at the time of actuation can make hard to

spread in other structure systems of a microscope, since the arm 7 was formed in the shape of a radii arch in this example and the elevator style 15 for focusing, the extended relay lens-barrel 14, and the lens-barrel 13 for observation were independently attached in this arch, respectively the structure system added to an arm 7.

[0027] Moreover, as a configuration of an arm 7, it is good not only for an above-mentioned arch but a 2-way also as the shape of dome shape which has curvature. Drawing 3 is outline configuration drawing of the arm 7 shown in order to compare the shape of an arch configuration and dome shape. This drawing (a) shows the arm 7 of the arch configuration shown in the above-mentioned example, and even if it covers this drawing (b) over above-mentioned X shaft orientations, it is carrying out the shape of dome shape which has curvature. Since the reinforcement as shell increases by making it the shape of such dome shape, lightweight-ization of arm 7 member can be attained.

[0028] In addition, if it is the device in which rise-and-fall actuation stabilized not only in the tubed nest type as structure of the elevator style 15 for focusing attached in the arm 7 can be performed, it is not necessary to say that the elevator style of various structures is employable. Moreover, although prism is used as an optical-axis angle-of-deviation means, as long as the same operation is acquired with a substitute reflecting mirror etc., they may be incorporated and optical system may be constituted.

[0029]

[Effect of the Invention] Since the microscope component part was independently fixed to the arm, respectively while according to this invention being able to raise the rigidity of an arm and being able to attain lightweight-ization of an equipment member by making into a curvilinear arch configuration the arm which supports the body of a microscope so that clearly from the above explanation, it becomes the structure where the whole structure system itself cannot become a vibration source easily, and effectiveness -- it is hard coming to also spread extraneous vibration -- is done so.

---

[Translation done.]